

**RESULT LIST**

2 results found in the Worldwide database for:

**JP2002351128** (priority or application number or publication number)

(Results are sorted by date of upload in database)

**1 MOLDING METHOD FOR IRREGULAR SHAPE ARTICLE AND MOLDING DIE**

Inventor: MORITA TADASHI; IKOSHI MASAO

Applicant: MITSUBISHI MATERIALS CORP

EC:

IPC: **B22F3/03; B30B11/00; B30B11/02** (+6)Publication info: **JP2004181487** - 2004-07-02**2 ELECTROSTATIC CHARGE LATENT IMAGE DEVELOPING TONER, DEVELOPING METHOD AND DEVELOPING DEVICE**

Inventor: SAWADA TOYOSHI; SUZUKI MASANORI;

Applicant: RICOH KK

(+4)

EC:

IPC: **G03G9/08; G03G9/083; G03G9/087** (+6)Publication info: **JP2002351128** - 2002-12-04

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# ELECTROSTATIC CHARGE LATENT IMAGE DEVELOPING TONER, DEVELOPING METHOD AND DEVELOPING DEVICE

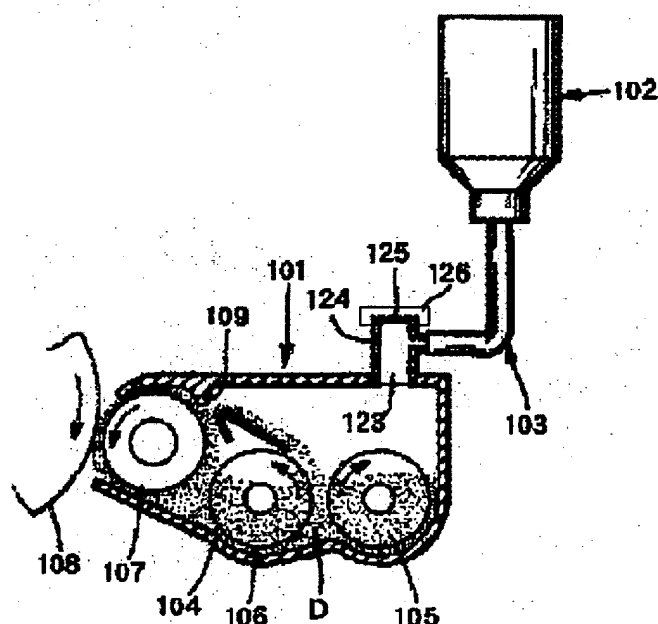
**Patent number:** JP2002351128  
**Publication date:** 2002-12-04  
**Inventor:** SAWADA TOYOSHI; SUZUKI MASANORI; KATO MITSUTERU; WATANABE YOICHIRO; SHIRAISHI KEIKO; SAITO TAKUYA  
**Applicant:** RICOH KK  
**Classification:**  
- international: G03G9/08; G03G9/083; G03G9/087; G03G9/08; G03G9/083; G03G9/087; (IPC1-7): G03G9/08; G03G9/083; G03G9/087  
- european:  
**Application number:** JP20020080687 20020322  
**Priority number(s):** JP20020080687 20020322; JP20010086073 20010323

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP2002351128

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide toners which are wide in a fixing temperature width by achieving the compatibility of hot offset resistance with low-temperature fixability and a developing method and device.

**SOLUTION:** The image forming toners containing a metallic material in at least a binder resin, in which the softening point of the toners measured by an elevated flow tester is 65 to 77.5 deg.C, the outflow start temperature is 100 to 120 deg.C, the melt temperature F1/2 temperature in a 1/2 method is 145 to 195 deg.C and the average minor axis diameter of the primary particles of the metallic material is 0.01 to 0.4  $\mu$ m.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-351128

(P2002-351128A)

(43) 公開日 平成14年12月4日 (2002.12.4)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 3 G 9/08	3 6 8	C 0 3 G 9/08	3 6 8 2 H 0 0 5
	3 6 5		3 6 5
	3 7 4		3 7 4
	3 7 5		3 7 5
9/083			1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-80687(P2002-80687)  
(22) 出願日 平成14年3月22日 (2002.3.22)  
(31) 優先権主張番号 特願2001-86073(P2001-86073)  
(32) 優先日 平成13年3月23日 (2001.3.23)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006747  
株式会社リコー  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
(72) 発明者 澤田 豊志  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内  
(73) 発明者 鈴木 政則  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内  
(74) 代理人 100106681  
弁理士 武井 秀彦

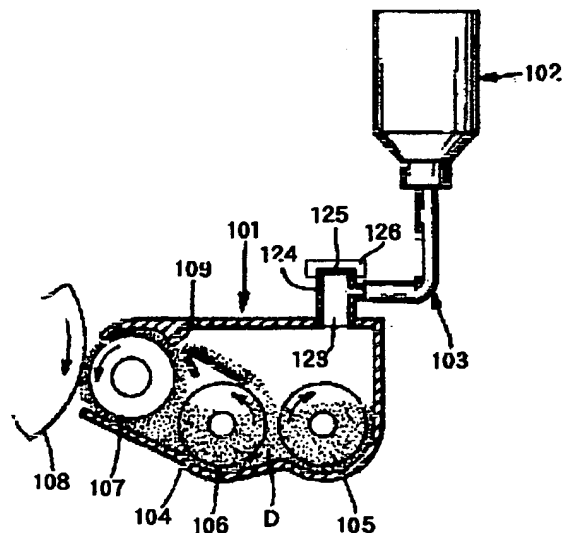
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電潜像現像用トナー、現像方法および現像装置

(57) 【要約】

【課題】 低温定着性と耐ホットオフセット性を両立させ、定着温度幅の広いトナー、現像方法および装置を提供すること。

【解決手段】 少なくとも結着樹脂に金属材料を含有する画像形成用トナーにおいて、該トナーの高架式フローテスターで測定する軟化点が65～77.5℃であり、流出開始温度が100～120℃であり、1/2法における熔融温度F1/2温度が145～195℃であり、かつ該金属材料の一次粒子の平均短軸径が0.01μm～0.4μmであることを特徴とする画像形成用トナー。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも結着樹脂に金属材料を含有する画像形成用トナーにおいて、該トナーの高架式フローテスターで測定する軟化点が65～77.5℃であり、流出開始温度が100～120℃であり、1/2法における熔融温度F1/2温度が145～195℃であり、かつ該金属材料の一次粒子の平均短軸径が0.01μm～0.4μmであることを特徴とする画像形成用トナー。

【請求項2】 該金属材料の真比重が4.0～5.0g/cm<sup>3</sup>であることを特徴とする請求項1に記載の画像形成用トナー。

【請求項3】 該金属材料の一次粒子の平均短軸径が0.01μm～0.1μmであることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成用トナー。

【請求項4】 該トナーの真比重が1.35～1.6g/cm<sup>3</sup>であることを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載の画像形成用トナー。

【請求項5】 該金属材料が、少なくともヘマタイト、マグヘマイト、マンガン酸化物から選ばれた1種または2種以上の表面にMn、Ti、Cu、Si、Cの各元素の化合物から選ばれた1種または2種以上の化合物が存在するものであることを特徴とする請求項1乃至4の何れかに記載の画像形成用トナー。

【請求項6】 該金属材料の形状が軸比2以上の異方性形状であることを特徴とする請求項1乃至5の何れかに記載の画像形成用トナー。

【請求項7】 該金属材料の形状が球形度2未満の等方性形状であることを特徴とする請求項1乃至6の何れかに記載の画像形成用トナー。

【請求項8】 該金属材料の含有量が結着樹脂100重量部に対して50重量部以下であることを特徴とする請求項1乃至7の何れかに記載の画像形成用トナー。

【請求項9】 添加剤として少なくとも一つのシリカAND/OR酸化チタンを用いることを特徴とする請求項1乃至8の何れかに記載の画像形成用トナー。

【請求項10】 該結着樹脂に少なくともポリエステル樹脂を用いることを特徴とする請求項1乃至9の何れかに記載の画像形成用トナー。

【請求項11】 該トナー中に離型剤を含有することを特徴とする請求項1乃至10の何れかに記載の画像形成用トナー。

【請求項12】 該離型剤が脱遊離脂肪酸型カルナウバワックス、モンタンワックス及び酸化ライスワックスから選ばれた1種または2種以上であることを特徴とする請求項1乃至11の何れかに記載の画像形成用トナー。

【請求項13】 該トナーの体積平均粒径が2.5～12μmであることを特徴とする請求項1乃至12の何れかに記載の画像形成用トナー。

【請求項14】 請求項1乃至13の何れかに記載の画

像形成用トナーが充填されたことを特徴とするトナー容器。

【請求項15】 像担持体上に形成した静電潜像を現像する画像形成方法において、トナーが請求項1乃至13の何れかに記載の画像形成用トナーであることを特徴とする画像形成方法。

【請求項16】 像担持体上に形成した静電潜像を現像する画像形成装置において、トナーが請求項1乃至13の何れかに記載の画像形成用トナーであることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像形成用トナー、現像方法および現像装置に関し、詳しくは、特定の金属材料を定着助剤および着色剤として含有せしめてなる画像形成用トナー、現像方法および現像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真法による画像形成は、米国特許第2,297,691号明細書、特公昭49-23910号公報及び特公昭43-24748号公報などに各種の方法が記載されているように、一般には光導電性物質を用いて作成された感光体に種々の手段により電気的潜像を形成し、次いで該潜像を現像剤を用いて現像した後、該現像剤による像を必要に応じて紙などに転写し、さらに加熱、加圧あるいは溶剤蒸気などによって定着して、行なわれるものである。

【0003】電気的潜像を現像する方式には、大別して、絶縁性有機液体中に各種の顔料や染料を微細に分散させた液体現像剤を用いる液体現像方式と、カスケード法、磁気ブラシ法、パウダークラウド法などのように天然又は合成樹脂にカーボンブラックなどの着色剤を分散して作成される乾式現像剤（以下トナーと称する）を用いる乾式現像方式があり、近年乾式現像方式が広く使用されている。

【0004】乾式現像方式で用いられている定着方式としては、そのエネルギー効率の良さから、加熱ヒートローラ方式が広く一般に用いられている。近年はトナーの低温定着化による省エネルギーを図るため、定着時にトナーに与えられる熱エネルギーは小さくなる傾向にある。1999年度の国際エネルギー機関（IEA）のDSM（Demand-side Management）プログラム中には、次世代複写機の技術調達プロジェクトが存在し、その要求仕様が公表され、30c p m以上の複写機については、前記待機時間が10秒以内、待機時の消費電力が10～30ワット以下（複写速度で異なる）とするよう、従来の複写機に比べて飛躍的な省エネ化の達成が要求されている。

【0005】こうした低温定着化に対応すべく、従来多用されてきたスチレン-アクリル系樹脂に代えて、低温

定着性にすぐれ耐熱保存性も比較的良好なポリエステル樹脂の使用が試みられている（特開昭60-90344号公報、特開昭64-15755号公報、特開平2-82267号公報、特開平3-229264号公報、特開平3-41470号公報、特開平11-305486号公報等）。しかしながら、これら従来公知の技術を適用してもDSM (Demand-side Management) プログラムの仕様を達成することは不可能であり、従来の技術領域よりさらに進んだ低温定着技術の確立が必要である。

【0006】更なる低温定着化のためには、樹脂そのものの熱特性をコントロールすることが必要となるが、ガラス転移温度を下げすぎると耐熱保存性を悪化させたり、分子量を小さくして樹脂を軟化点を下げすぎるとホットオフセット発生温度を低下させるなどの問題がある。このため、樹脂そのものの熱特性をコントロールすることにより低温定着性に優れかつホットオフセット発生温度の高いトナーを得るには至っていない。

【0007】ホットオフセットを防止するには、トナー中にワックスのような離型剤を含有させ、定着時にそれを染み出させること（特開平7-295290号公報、特開平8-234480号公報、特開平9-034163号公報、特許第2904520号公報、特開2000-56511号公報）が一般的になっているが、離型剤は染み出しやすいように、トナー中にドメインとして存在する必要がある。しかし、このドメインの存在状態によっては、トナー粒子表面のワックスを多くすることになり、これに起因して保存性や現像性にさまざまな問題を生じやすい。特に、加熱ヒートローラー等の定着部材を低熱容量化させて、トナーの温度応答性を向上させた定着システムの場合には、ヒートローラーが薄肉化されているためローラーの面圧を低くせざるを得ず、このため離型剤が染み出しにくくなるが、これを考慮した離型剤ドメインの存在状態を達成するに至っていない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、低温定着性と耐ホットオフセット性を両立させ、定着温度幅の広いトナー、現像方法および装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、結着樹脂に特定の金属材料を分散させることにより、結着樹脂と金属材料の間に金属架橋構造類似の相互作用を形成させること、および金属材料をフィラーとして作用させることにより、樹脂そのものの熱特性をコントロールすることなくトナーの熱特性を制御し、優れた低温定着性と耐オフセット性能を併せ持つトナーを得ることができることを見出した。本発明はこれに基づいてなされたものである。

【0010】即ち、上記課題は、本発明の(1)「少なくとも結着樹脂に金属材料を含有する画像形成用トナー

において、該トナーの高架式フローテスターで測定する軟化点が65〜77.5℃であり、流出開始温度が100〜120℃であり、1/2法における溶融温度F1/2温度が145〜195℃であり、かつ該金属材料の一次粒子の平均短軸径が0.01μm〜0.4μmであることを特徴とする画像形成用トナー」、(2)「該金属材料の真比重が4.0〜5.0g/cm<sup>3</sup>であることを特徴とする前記第(1)項に記載の画像形成用トナー」、(3)「該金属材料の一次粒子の平均短軸径が0.01μm〜0.1μmであることを特徴とする前記第(1)項又は第(2)項に記載の画像形成用トナー」、(4)「該トナーの真比重が1.35〜1.6g/cm<sup>3</sup>であることを特徴とする前記第(1)項乃至第(3)項の何れかに記載の画像形成用トナー」、(5)「該金属材料が、少なくともヘマタイト、マグヘマイト、マンガノ酸化物から選ばれた1種または2種以上の表面にMn、Ti、Cu、Si、Cの各元素の化合物から選ばれた1種または2種以上の化合物が存在するものであることを特徴とする前記第(1)項乃至第(4)項の何れかに記載の画像形成用トナー」、(6)「該金属材料の形状が軸比2以上の異方形状であることを特徴とする前記第(1)項乃至第(5)項の何れかに記載の画像形成用トナー」、(7)「該金属材料の形状が球形状2未満の等方形状であることを特徴とする前記第(1)項乃至第(6)項の何れかに記載の画像形成用トナー」、(8)「該金属材料の含有量が結着樹脂100重量部に対して50重量部以下であることを特徴とする前記第(1)項乃至第(7)項の何れかに記載の画像形成用トナー」、(9)「添加剤として少なくとも一つのシリカAND/OR酸化チタンを用いることを特徴とする前記第(1)項乃至第(8)項の何れかに記載の画像形成用トナー」、(10)「該結着樹脂に少なくともポリエステル樹脂を用いることを特徴とする前記第(1)項乃至第(9)項の何れかに記載の画像形成用トナー」、(11)「該トナー中に離型剤を含有することを特徴とする前記第(1)項乃至第(10)項の何れかに記載の画像形成用トナー」、(12)「該離型剤が脱遊離脂肪酸型カルナウバワックス、モンタンワックス及び酸化ライスワックスから選ばれた1種または2種以上であることを特徴とする前記第(1)項乃至第(11)項の何れかに記載の画像形成用トナー」、(13)「該トナーの体積平均粒径が2.5〜12μmであることを特徴とする前記第(1)項乃至第(12)項の何れかに記載の画像形成用トナー」により達成される。

【0011】また、上記課題は、本発明の(14)「前記第(1)項乃至第(13)項の何れかに記載の画像形成用トナーが充填されたことを特徴とするトナー容器」、(15)「像担持体上に形成した静電潜像を現像する画像形成方法において、トナーが前記第(1)項乃至第(13)項の何れかに記載の画像形成用トナーであ

ることを特徴とする画像形成方法」、(16)「像担持体上に形成した静電潜像を現像する画像形成装置において、トナーが前記第(1)項乃至第(13)項の何れかに記載の画像形成用トナーであることを特徴とする画像形成装置」により達成される。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】以下に、本発明をさらに詳細に説明する。トナーは粘弾性体であり、熱特性(温度で変化する粘性成分と弾性成分の比)により定着特性が左右される。この熱特性の指標としてフローテスターやメルトインデックス、レオメーターの特性が用いられる。低温定着には低い温度で弾性成分が小さくなり、トナーが変形して紙などの記録材に接着しやすくなることが要求される。一方、耐オフセット性には、高温で弾性成分が小さくなりすぎず、トナー間の凝集力を保つことが要求される。

【0013】本発明者らは、フローテスターで求められる熱特性について検討したところ、優れた低温定着性と耐ホットオフセット性を満足させ定着温度巾を広げるための指標として、フローテスターの温度カーブで最適な範囲があることを見出した。フローテスターとして島津製作所製の高架式フローテスターCFT500型があり、これは通常のフローテスターと同様である。このフローテスターのフローカーブは図1(a)、(b)に示されるデータになり、そこから各々の温度を読み取るこ

とができる。図中、 $T_s$ は軟化温度、 $T_{fb}$ は流出開始温度であり、1/2法における溶融温度とあるのは $F_{1/2}$ 温度のことである。

【0014】本発明者らが見出したフローカーブの温度と望ましいトナー品質の関係は表1のとおりであり、うち流出終了温度は、他の温度に比較し、若干の測定誤差を伴うこともあるが、誤差は概して、流出物が極めて少なくなる場合に生じる。フローテスターの測定は、トナー1gを加圧成型したものを測定サンプルとし、高架式フローテスターCFT500(島津製作所製)により行なった。測定条件は試験荷重 $10\text{ kg/cm}^2$ 、ノズル直径 $0.5\text{ mm}$ 、ノズル長さ $1\text{ mm}$ 、昇温速度 $3^\circ\text{C}/\text{分}$ である。

【0015】本発明者らは、結着樹脂に特定の金属材料を分散させることにより、結着樹脂と金属材料の間に金属架橋構造類似の相互作用を形成させること、および金属材料をフィラーとして作用させることにより、樹脂そのものの熱特性をコントロールすることなく、金属材料を含有させることによってトナーの熱特性を制御し、 $T_s$ 、 $T_{fb}$ 、 $F_{1/2}$ 温度および流出終了点が表1の最適温度範囲にあり、低温定着性とホットオフセット性を満足させたトナーを得た。

#### 【0016】

【表1】

項目	最適温度範囲	最適温度範囲より低い場合	最適温度範囲より高い場合
軟化点	65~77.5°C	ホットオフセット発生温度低下、耐熱保存性低下	定着下限温度上昇
流出開始温度	100~120°C	ホットオフセット発生温度低下	定着下限温度上昇
$F_{1/2}$ 温度	145~195°C	ホットオフセット発生温度低下	定着下限温度上昇
流出終了点	160~210°C	ホットオフセット発生温度低下	定着下限温度上昇

【0017】次に、レオメーターで求められる熱特性について検討したところ、優れた低温定着性と耐ホットオフセット性を満足させ定着温度巾を広げるための指標として、 $G'$ (貯蔵弾性率)および $\tan\delta$ (貯蔵弾性率に対する弾性損失 $G''$ )の比、即ち貯蔵弾性に対する粘性成分及び弾性成分の割合 $G''/G'$ との比： $G''/G'$ で最適な範囲があることを見出した。本発明者らが見出した $G'$ および $\tan\delta$ とトナー品質の関係は表2および表3のとおりであり、これら結果は、周波数 $10\text{ Hz}$ 、温度 $180^\circ\text{C}$ 、応力 $1000\sim2000\text{ Pa}$ でのトナー

の貯蔵弾性率 $G'$ が $5\times10^2\text{ Pa}$ 以上、かつ $\tan\delta$ が以下と纏めることができる。レオメーターの測定は、レオストレスRS50システム(ハーケ社製)を使用し、直径 $20\text{ mm}$ のバラレプレートを用い、ギャップ $2\text{ mm}$ 、周波数 $10\text{ Hz}$ 、温度 $100^\circ\text{C}$ または $180^\circ\text{C}$ に設定して、応力 $100\sim3000\text{ Pa}$ の範囲で測定を行なった。トナーは直径 $20\text{ mm}$ 、厚さ $2\text{ mm}$ のペレット状にしたものを使用した。本発明者らは、結着樹脂に特定の金属材料を分散させることにより、結着樹脂と金属材料の間に金属架橋構造類似の相互作用を形成させ



ること、および金属材料をフィラーとして作用させることにより、樹脂そのものの熱特性をコントロールすることなく、金属材料を含有させることによってトナーの熱特性を制御し、 $G'$  および  $\tan \delta$  が表2および表3の

最適範囲にあり、低温定着性とホットオフセット性を満足させたトナーを得た。

【0018】

【表2】

項目	最適範囲	最適範囲外の場合
応力 1500~2000Pa、温度 100℃での $G'$	$5 \times 10^5$ Pa 以下	定着下限温度上昇
応力 1500~2000Pa、 温度 100℃での $\tan \delta$	1.2 以上	定着下限温度上昇
応力 1500~2000Pa、温度 180℃での $G'$	$5 \times 10^5$ Pa 以上	ホットオフセット発生温度低下
応力 1500~2000Pa、 温度 180℃での $\tan \delta$	5 以下	ホットオフセット発生温度低下

【0019】

【表3】

項目	最適範囲	最適範囲外の場合
応力 1000~1500Pa、温度 100℃での $G'$	$4 \times 10^5$ Pa 以下	定着下限温度上昇
応力 1000~1500Pa、 温度 100℃での $\tan \delta$	1.3 以上	定着下限温度上昇
応力 1000~1500Pa、温度 180℃での $G'$	$5 \times 10^5$ Pa 以上	ホットオフセット発生温度低下
応力 1000~1500Pa、 温度 180℃での $\tan \delta$	5 以下	ホットオフセット発生温度低下

【0020】本発明では、トナーの熱特性を制御するために用いる金属材料として一次粒子の平均短軸径 0.01~0.4  $\mu\text{m}$ 、好ましくは 0.01~0.1  $\mu\text{m}$  の金属材料を用いることが望ましい。金属材料の含有率が高いほど熱特性の変化は大きくなる。含有率が同じであっても金属材料の一次粒子の平均短軸径が小さく比表面積が大きいほど、かつ二次凝集しにくく分散性が良いほど、トナー熱特性の変化度合が大きくなる傾向にある。これは、金属材料と結着樹脂との接触面積が大きいほど金属材料と結着樹脂との相互作用が生じやすいためと考えられる。金属材料の一次粒子の平均短軸径が 0.4  $\mu\text{m}$  より大きい場合には、トナー熱特性の顕著な変化が見られない。

【0021】金属材料の形状は、球形度（平均最長径と平均最短径との比）が2未満の等方性粒子形状（球状、八面体状、六面体状、粒状など）や、軸比（平均長軸径と平均短軸径との比）が2以上の異方性形状（針状、紡錘状、米粒状など）のいずれでも良いが、異方性形状のものを含有させた場合は、等方性粒子形状のものを含有させた場合に比べてフィラー効果が発現しやすくトナー熱特性の変化度合が大きくなる傾向にある。金属材料の一次粒子の平均短軸径、分散性、形状は電子顕微鏡により測定することができる。

【0022】本発明のトナーは、例えば少なくともヘマタイト、マグヘマイト、マンガ산화物から選ばれた1

種または2種以上の表面に Mn、Ti、Cu、Si、C の各元素の化合物から選ばれた1種または2種以上の化合物が存在する金属材料を含有させるようにしてある。金属材料の構成を上記のものにすることにより金属材料を黒色にすることが可能であることから、フィラー効果の発現および金属架橋構造類似の相互作用を形成する定着助剤としての機能の他に、カーボンブラック等に代わる黒色着色剤としての機能を併せ持つ。金属材料の含有量は結着樹脂 100 重量部に対して、5~50 重量部以下の割合がよく、より好ましくは 10~25 重量部である。含有量が、5 重量部より低い場合は、トナーの着色力が低下し、さらに、感光体表面の研磨効果が不十分となるため、フィルミングが発生しやすくなる。50 重量部より多い場合は、金属材料が凝集し分散性が悪化し、定着性も劣るようになる。

【0023】本発明では、金属材料として真比重が 4.0~5.0  $\text{g}/\text{cm}^3$  の金属材料を用い、トナーの真比重を 1.35~1.6  $\text{g}/\text{cm}^3$  とすることが望ましい。4.0~5.0  $\text{g}/\text{cm}^3$  の金属材料を用いることにより、トナー製造工程の一つである熔融混練工程に結着樹脂と金属材料の比重差を大きくし、金属材料の均一な分散を行なうことができる。また、トナーの真比重を 1.35~1.6  $\text{g}/\text{cm}^3$  とすることにより、トナー製造工程の一つである粉砕、分級工程においてトナーの捕集が容易となるため、トナーの製造性（粉砕性）に優

れる。また、二成分現像方式においては、トナーとキャリアとの比重差が小さくなるためキャリアとトナーの攪拌効率に優れる。トナーの真比重が $1.35\text{ g/cm}^3$ 以下の場合には、粉碎、分級工程においてトナーの捕集が困難になり、トナー性造成(粉碎性)が低下すると共に、トナーとキャリアとの比重差が大きくなるためキャリアとトナーの攪拌効率が低下し、トナーの帯電の立ち上がりの改善および帯電状態の安定化効果が得られない。トナーの真比重が $1.6\text{ g/cm}^3$ 以上の場合には、単位面積に所定画像濃度のベタ画像を得るに要するトナー重量が大きくなる。そのため、コストが高くなる。他、トナー中の樹脂含有率が低くなるため、樹脂に由来するトナー性能であるトナーの紙への定着強度が低下し、定着後の画像からトナーが剥離し画像の乱れ、にじみ等画質の悪化が発生する。真比重の測定は、空気比較式比重計(ベックマン製MODEL-930)を用いて測定した。

【0024】また、カーボンブラックは、通常アグロメレートと呼ばれる二次凝集体を形成しており、この凝集体を一次粒子にまで均一に分散させる必要があるが、実際は、一次粒子にまで分散させることは困難であり、通常は、アグリゲートと呼ばれる一次凝集体あるいはそれに近い状態でトナー中に存在しているにすぎない。そのため、分散性が必ずしも十分であるとは言い難く、これにより、帯電量が不均一となりやすく、地汚れやトナー飛散を生じやすい傾向がある。従って、ブラックトナーにおいてカーボンブラック等の従来の着色剤に代えて本発明に基づく金属材料を用いることが効果的である。

【0025】また、金属材料に飽和磁化値の低いものを用いることが望ましい。飽和磁化値が高い場合には、磁力により金属材料同士が凝集しやすくなり、かつトナーの飽和磁化値も高くなりトナーが現像スリーブ内の磁石により受ける束縛力が大きくなりすぎるため、像保持体へのトナーの現像量が小さくなり、画像濃度の低下が生じる。

【0026】本発明のトナーの粒径については、細線再現性等に優れた高画質を得るためには、体積平均粒径が $2.5\sim 12\mu\text{m}$ であることが好ましい。特に、本発明においてはトナーの真比重が $1.35\sim 1.6\text{ g/cm}^3$ と高いため、粉碎、分級工程においてトナーの捕集が容易であり粉碎性に優れ、小粒径のトナー製造性に優れている。トナー体積平均粒径は、種々の方法によって測定可能であるが、本発明では米国コールター・エレクトロニクス社製のコールターカウンターTALLが用いられる。本発明のトナーの製造法は限定的でなく、通常の粉碎法でも、例えば重合法のような粉碎法以外の製造法、あるいはそれらの併用であっても良い。

【0027】次に本発明のトナーに用いられる材料について詳細に説明する。トナーを構成する樹脂としては、後述するように各種の樹脂が適用可能であるが、特にポ

リエステル樹脂が好ましい。ポリエステル樹脂はシャープメルト性があり低分子量でも樹脂の凝集力が強いいため、低温定着性と耐オフセット性の両立がしやすい樹脂である。ポリエステル樹脂だけでなく他の樹脂を併用する場合には、ポリエステル樹脂の持つ良い特性を損なうことがないように、結着樹脂の80重量%以上がポリエステル樹脂であることが好ましい。また、特に分子構造中に二重結合を有するポリエステル樹脂が、金属材料との間に金属架橋構造類似の相互作用を形成しやすく好ましい。

【0028】本発明で用いられるポリエステル樹脂は、アルコールとカルボン酸との縮重合によって通常得られるものである。アルコールとしては、例えばエチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコール等のグリコール類、1,4-ビス(ヒドロキシメチル)シクロヘキサン、及びビスフェノールA等のエーテル化ビスフェノール類、その他二価のアルコール単量体、三価以上の多価アルコール単量体を挙げることができる。また、カルボン酸としては、例えばマレイン酸、フマル酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、コハク酸、マロン酸等の二価の有機酸単量体、1,2,4-ベンゼントリカルボン酸、1,2,5-ベンゼントリカルボン酸、1,2,4-シクロヘキサントリカルボン酸、1,2,4-ナフタレントリカルボン酸、1,2,5-ヘキサントリカルボン酸、1,3-ジカルボキシル-2-メチレンカルボキシプロパン、1,2,7,8-オクタンテトラカルボン酸等の三価以上の多価カルボン酸単量体を挙げることができる。

【0029】本発明で用いられるポリエステル樹脂は単独使用ができるが、2種類以上を使用することが好ましい。この場合、前述したようにクロロホルム不溶分を含有する樹脂とこれに含まない樹脂との2種類以上使用することが好ましい。これにより、低温定着性と耐オフセット性に適したトナー特性を得られやすい。

【0030】ここで、ポリエステル樹脂としては、熱保存性の関係から、ガラス転位温度 $T_g$ が $55^\circ\text{C}$ 以上のもの、さらに $60^\circ\text{C}$ 以上のものが好ましい。樹脂の $T_g$ は、理学電機社製のRigaku THERMOFLEX TG8110により、昇温速度 $10^\circ\text{C/min}$ の条件にて測定される。

【0031】本発明において、トナー中の樹脂成分として、前述のように、ポリエステル樹脂を用いることが最も適しているが、ポリエステル樹脂以外の樹脂も、上記トナー粘弾性を満足すれば、単独若しくはブレンド使用において低温定着化を達成できる。また、ポリエステル樹脂を用いる場合においても、トナーの性能を損なわない範囲で、他の樹脂を併用することもできる。

【0032】ポリエステル樹脂以外の使用可能な樹脂を例示すると、次のようなものを挙げることができる。な

お、これらの樹脂は単独使用に限らず、二種以上併用することも可能である。ポリスチレン、クロロポリスチレン、ポリ $\alpha$ -メチルスチレン、スチレン/クロロスチレン共重合体、スチレン/プロピレン共重合体、スチレン/ブタジエン共重合体、スチレン/塩化ビニル共重合体、スチレン/酢酸ビニル共重合体、スチレン/マレイン酸共重合体、スチレン/アクリル酸エステル共重合体（スチレン/アクリル酸メチル共重合体、スチレン/アクリル酸エチル共重合体、スチレン/アクリル酸ブチル共重合体、スチレン/アクリル酸オクチル共重合体、スチレン/アクリル酸フェニル共重合体等）、スチレン/メタクリル酸エステル共重合体（スチレン/メタクリル酸メチル共重合体、スチレン/メタクリル酸エチル共重合体、スチレン/メタクリル酸ブチル共重合体、スチレン/メタクリル酸フェニル共重合体等）、スチレン/ $\alpha$ -クロロアクリル酸メチル共重合体、スチレン/アクリロニトリル/アクリル酸エステル共重合体等のスチレン系樹脂（スチレン又はスチレン置換体を含む単重合体又は共重合体）、塩化ビニル樹脂、スチレン/酢酸ビニル共重合体、ロジン変性マレイン酸樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、アイオノマー樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコン樹脂、ケトン樹脂、エチレン/エチルアクリレート共重合体、キシレン樹脂、ポリビニルブチラル樹脂等、石油系樹脂、水素添加された石油系樹脂等である。これらの樹脂の製造法は、特に限定されるものではなく、塊状重合、溶液重合、乳化重合、懸濁重合のいずれも利用できる。また、上記樹脂のガラス転位温度 $T_g$ は、ポリエステル樹脂と同じく、熱保存性の関係から $55^\circ\text{C}$ 以上がよく、より好ましくは $60^\circ\text{C}$ 以上が良い。

【0033】本発明に用いられる金属材料としては、少なくともヘマタイト、マグヘマイト、マンガン酸化物から選ばれた1種または2種以上の表面に少なくともMn、Ti、Cu、Si、Cの各元素の化合物から選ばれた1種または2種以上の化合物が存在する金属材料を含有させるようにしてある。マンガン酸化物としては、 $\gamma$ - $\text{Mn}_2\text{O}_3$ 等が挙げられる。上述のフィラー効果、製造性、黒色度、飽和時磁化、真比重の面から、上記の構成が選ばれる。また、上記の金属材料に鉛、スズ、アルミニウム、アンチモン、ナトリウム、マグネシウム、りん、イオウ、カリウム、カルシウム、クロム、コバルト、セレン、ベリリウム、ビスマス、カドミウム、ニッケル、タングステン、バナジウム、亜鉛、塩素、炭素等の化合物を添加したものも使用できる。また、前記着色剤に、従来公知のカーボンブラック、オイルファーネスブラック、チャンネルブラック、ランプブラック、アセチレンブラック、アニリンブラック等のアジン系色素、金属塩アゾ色素等の黒色着色剤を併用して使用することや、銅フタロシアニンブルー等の青色系着色剤を補色として併用することも可能である。

【0034】本発明においてトナーに使用される離型剤としては公知のものが全て使用できるが、特に脱遊離脂肪酸型カルナウバワックス、モンタンワックス及び酸化ライスワックスを単独又は組み合わせで使用することができる。カルナウバワックスとしては、微結晶のものが良く、酸価が5以下であるものが好ましい。モンタンワックスについては、一般に鉱物より精製されたモンタン系ワックスを指し、カルナウバワックス同様、微結晶であり、酸価が5~14であることが好ましい。酸化ライスワックスは、米ぬかワックスを空気酸化したものであり、その酸価は10~30が好ましい。その他の離型剤としては、固形シリコーンワニス、高級脂肪酸高級アルコール、モンタン系エステルワックス、低分子量ポリプロピレンワックス等、従来公知のいかなる離型剤をも混合して使用できる。これらの離型剤の使用量は、トナー樹脂成分に対し、1~20重量部、好ましくは3~10重量部である。

【0035】本発明のトナーは、必要に応じて帯電制御剤、流動性改良剤などを配合することも可能である。帯電制御剤としては、ニグロジン染料、金属錯塩型染料、第四級アンモニウム塩等の従来公知のいかなる極性制御剤も、単独あるいは混合して使用できる。これらの極性制御剤の使用量は、トナー樹脂成分に対し、0.1~10重量部、好ましくは1~5重量部である。特に、サリチル酸金属錯体、好ましくは6配位の構成を取りうる3価以上の金属を有する錯体が、樹脂とワックスの反応性が高い部分と反応し軽度の架橋構造を作ることによって帯電制御剤としての効果のみならず、耐ホットオフセットの改良効果があることが判明している。ここで、3価以上の金属の例としては、Al、Fe、Cr、Zr等が挙げられる。流動性改良剤としては、酸化ケイ素、酸化チタン、炭化ケイ素、酸化アルミニウム、チタン酸バリウム等、従来公知のいかなる流動性改良剤をも単独あるいは混合して使用できる。これらの流動性改良剤の使用量は、トナー重量に対し、0.1~5重量部、好ましくは0.5~2重量部である。

【0036】本発明のトナーは、一成分現像剤としても、キャリアと組み合わせてなる二成分現像剤としても用いることができる。本発明のトナーを二成分現像剤として使用する場合はキャリアとしては、公知のものがすべて使用可能であり、例えば鉄粉、フェライト粉、ニッケル粉のごとき磁性を有する粉体、ガラスビーズ等及びこれらの表面を樹脂などで処理したものなどが挙げられる。

【0037】本発明におけるキャリアにコーティングし得る樹脂粉末としては、スチレン-アクリル共重合体、シリコーン樹脂、マレイン酸樹脂、フッ素系樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂等がある。スチレン-アクリル共重合体の場合は、30~90重量%のスチレン分を有するものが好ましい。この場合、スチレン分が30

重量%未満だと現像特性が低く、90重量%を越えるとコーティング膜が硬くなって剥離しやすくなり、キャリアの寿命が短くなるからである。また、本発明におけるキャリアの樹脂コーティングは、上記樹脂の他に接着付与剤、硬化剤、潤滑剤、導電材、荷電制御剤等を含有してもよい。

【0038】本発明のトナーを、一成分現像剤あるいは二成分現像剤いずれで用いる場合においても、トナーは容器に充填され、トナーが充填された容器は、画像形成装置とは別途に流通され、ユーザーが画像形成装置に装着して画像形成するのが、一般的である。前記容器として用いられるものは限定的でなく、従来のボトル型あるいはカートリッジ型に限らず用いられる。また、画像形成装置とは電子写真法によって画像を形成するための装置であれば限定されず、例えば複写機とかプリンターが包含される。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、図面によって、本発明の画像形成装置について説明する。図2は、本発明の電子写真用現像剤を充填した容器を搭載する画像形成装置についての1例を示したものであって、画像形成装置本体内に装着された現像部(101)と、この現像部(101)に補給される本発明の電子写真用現像剤を充填した現像剤収納容器(102)と、この両者を接続する現像剤送流手段(103)を示す部分断面図である。

【0040】図2において、現像部(101)は、トナーとキャリアを混合して成る液体状の二成分系の現像剤(D)を収容した本発明の電子写真用現像剤を充填した現像ハウジング(104)と、現像剤(D)を攪拌混合する第1及び第2の攪拌スクリュー(105)、(106)と、現像ローラ(107)とを有していて、当該現像ローラ(107)が、潜像担持体の感光体(108)に対向して配置されている。感光体(108)は、矢印で示す方向に回転駆動され、その表面に静電潜像が形成される。図中符号(126)は、接続部材(124)の上にフィルター(125)を介して又は介さず嵌合されたキャップである。感光体(108)の周囲には、図示していない帯電手段、露光手段、転写手段、除電手段、クリーニング手段等、その他の公知のユニットが配置されたものである。

【0041】第1及び第2の攪拌スクリュー(105)、(106)が回転することにより、現像ハウジング(104)内の現像剤(D)が攪拌され、そのトナーをキャリアが互いに逆極性に摩擦帯電される。かかる現像剤(D)が、矢印方向に回転駆動される現像ローラ(107)の周面に供給され、その供給された現像剤は現像ローラ(107)の周面に担持され、当該現像ローラ(107)の回転によって、その回転方向に搬送される。次いで、この搬送された現像剤は、ドクターブレード(109)によって量を規制され、規制後の現像剤が

感光体(108)と現像ローラ(107)との間の現像領域に運ばれ、ここで現像剤中のトナーが、感光体表面の静電潜像に静電的に移行し、その静電潜像がトナー像として可視像化される。

【0042】次に、本発明における画像形成方法及び装置の実施の形態を説明する。ここで、図4は、本発明に係る画像形成方法及び装置の一例を示す概略構成図である。図4において、感光体及びクリーニングユニット(PCU)(510)中の像担持体である感光体(501)は図中の矢印方向(反時計回り)に回転され、帯電ローラ(502)により一様に帯電される。その後、図示しない露光部からの原稿像の露光あるいは図示しない光書き込み装置からのレーザ光による光書き込み等により像露光(r)され、感光体(501)上には静電潜像が形成される。その中にバドル(514)を有する搬送スクリュー(513)が収納され、トナーセンサー(517)により濃度が検知される。現像装置(503)の中には、現像剤(504)が入っている。この現像剤(504)には、キャリアとトナーの混合体である二成分現像剤が用いられる。現像剤(504)を攪拌すると、摩擦帯電によりトナーが帯電する。現像装置(503)の感光体(501)との対向位置には、内部に複数の磁石あるいは複数の磁極を有するマグネットローラが配設された現像スリーブ(505)が配置されており、現像剤(504)は、磁力により現像スリーブ(505)上に担持されて感光体(501)との対向位置に搬送され、感光体(501)上の静電潜像をトナーで現像する。

【0043】感光体(501)の回転方向で現像装置(503)の下流側には転写ベルト(506)が配設されており、この転写ベルト(506)は、駆動ローラと従動ローラに張架されて図中の矢印方向に回転される。また、転写ベルト(506)は図示しない接離機構により感光体(501)に対して接離可能に設けられており、転写時には感光体(501)に接触してニップ部を形成し転写紙(S)を搬送する。また、転写ベルト(506)の裏面側にはバイアスローラ(506a)を介して図示しない電源によりトナーと逆極性の電圧(転写出力)が印加されている。

【0044】図示しない給紙部から搬送された転写紙(S)は、感光体(501)への作像タイミングに合わせてレジストローラ(518)により感光体(501)と転写ベルト(506)のニップ部に給紙され、感光体(501)上に現像されたトナー像は、上記転写ベルト(506)と感光体(501)間の電界により、感光体(501)と転写ベルト(506)の間に挟まれた転写紙(S)上に転写される。トナー像が転写された転写紙(S)は、その後、転写ベルト(506)により搬送され、図示しない定着装置を通り抜け、この際、トナー像は転写紙上に熱溶着される。そして、定着後の転写紙

(S)は図示しない排紙部に排紙される。一方、転写しきれずに感光体上に残ったトナーは、クリーニングブレード(507)により掻き止められ、回収ばね(508)により回収コイル(509)の上に入れられる。そして、回収コイル(509)によりトナーは、リサイクルトナーとして、現像装置(503)に戻される。また、クリーニング後の感光体(501)は除電ランプ(520)で除電される。図中、符号(516)は、反射濃度検知センサー(Pセンサー)である。本発明は、さらにカラー電子写真複写装置にも用いることができる。

【0045】図3はカラー電子写真複写装置の一例を示す概略断面図である。図3において、カラー画像読み取り装置(1)は、原稿(3)の画像を照明ランプ(4)、ミラー群(5a)、(5b)、(5c)及びレンズ(6)を介してカラーセンサー(7)に結像させ、原稿のカラー画像情報を、例えばブルー(以下Bという)、グリーン(以下Gという)、レッド(以下Rという)の色分解光毎に読みとり、電気的な画像信号に変換する。そして、このB、G、Rの色分解画像信号強度レベルをもとにして、画像処理部(図示せず)で色変換処理を行ない、ブラック(以下Bkという)、シアン(以下Cという)、マゼンタ(以下Mという)、イエロー(以下Yという)のカラー画像データを得る。

【0046】このカラー画像データにより、次のようにして転写シート上にフルカラーのトナー画像が形成される。図3のカラー画像記録装置(2)において、電子写真感光体(9)は、矢印の如く反時計方向に回転し、その回りには、感光体クリーニングユニット(クリーニング前除電器を含む)(10)、除電ランプ(11)、帯電器(12)、電位センサー(13)、ブラック現像ユニット(14)、シアン現像ユニット(15)、マゼンタ現像ユニット(16)、イエロー現像ユニット(17)、現像濃度パターン検出用の光学センサー(18)、中間転写ベルト(19)などが配置されている。また、各現像ユニットは、静電潜像を現像するために現像剤の穂を感光体(9)の表面に接触させて回転する現像スリーブと現像剤を汲み上げ攪拌するために回転する現像パドル、および現像剤のトナー濃度センサー(14c)、(15c)、(16c)、(17c)などで構成されている。この各現像ユニットには、電子写真用現像剤が装填されている。

【0047】このカラー画像記録装置(2)にブラック画像データが送られ、書き込み光学ユニット(8)がブラック画像データを光信号に変換し、帯電された電子写真感光体(9)にレーザー光による光書き込みを行なうことにより、電子写真感光体(9)にブラック画像の静電潜像が形成される(例えば、画像部-80V~-130V、非画像部-500V~-700V)。このブラック画像の静電潜像は、その静電潜像の先端部がブラック

現像ユニット(14)の現像位置に到着する前に回転を開始している現像スリーブ上のブラクトナーによって現像され、電子写真感光体(9)の上にブラクトナー画像が形成される。静電潜像の後端部が現像位置を通過した時点で、現像ユニット(14)を現像不作動状態に待避させる。

【0048】電子写真感光体(9)に形成されたブラクトナー画像は、次に説明する中間転写ベルトユニットによって、感光体(9)と等速駆動されている中間転写ベルト(19)の表面に転写される。図3において、中間転写ベルト(19)は、駆動ローラ(21)、転写バイアスローラ(20a)、アースローラ(20b)及び従動ローラ群に張架されており、駆動モータにより駆動制御される。

【0049】中間転写ベルト(19)としては、例えば、カーボン分散のフッ素系樹脂ETFE(エチレン・テトラフロロ・エチレン)などを用いることができ、体積抵抗率 $10^9 \Omega \text{cm}$ 以下のものが好ましい。転写バイアスローラ(20a)としては、例えば、ヒドリノゴムローラにPFEチューブを被覆して、体積抵抗率 $10^9 \Omega \text{cm}$ にしたもの等を用いることができる。また、アースローラ(20b)としては、例えば、ローラ軸中に接地したもの等を用いることができる。

【0050】感光体(9)から中間転写ベルト(19)へのトナー画像の転写は、感光体(9)と中間転写ベルト(19)との密着接触状態において、転写バイアスローラ(20a)に所定のバイアス電圧を印加することにより行なわれる。感光体(9)と中間転写ベルト(19)との密着接触状態は、転写バイアスローラ(20a)とアースローラ(20b)により中間転写ベルト(19)を感光体(9)に圧接させることにより行なわれる。

【0051】中間転写ベルト(19)は、アースローラ(20b)によりアースされており、これにより、転写バイアスローラ(20a)によって印加される転写バイアスにより生じる電界の影響の及ぶ範囲を感光体(9)と中間転写ベルト(19)が密着している範囲内にすることができる。これにより、中間転写ベルト(19)が密着する前の感光体上のトナー画像に電界の作用が及ばないようにすることができ、転写バイアス電界によるトナー粒子間の間隔の増大を阻止し、トナー画像における空隙の発生を防止することができる。

【0052】ブラクトナー画像が中間転写ベルト(19)に転写された後、電子写真感光体(9)は感光体クリーニングユニット(10)によりクリーニングされ、除電ランプ(11)により均一に除電された後、帯電器(12)により帯電される。ついで、カラー画像記録装置(2)にシアン画像データが送られ、書き込み光学ユニット(8)がシアン画像データを光信号に変換し、帯電された電子写真感光体(9)にレーザー光による光書

き込みを行なうことにより、電子写真感光体(9)にシアン画像の静電潜像が形成される。

【0053】このシアン画像の静電潜像は、ブラック現像ユニット(14)と同様に作動するシアン現像ユニット(15)によって現像され、電子写真感光体(9)の上にシアントナー画像が形成される。電子写真感光体(9)に形成されたシアントナー画像は、中間転写ベルト(19)に既に転写されているブラクトナー画像に位置合わせし、ブラクトナー画像の場合と同様にして中間転写ベルト(19)の表面に転写される。以降、同様にしてマゼンタトナー画像、イエロートナー画像を順次位置合わせして中間転写ベルト(19)の表面に転写することにより、中間転写ベルト(19)上にフルカラーのトナー画像が形成される。

【0054】中間転写ベルト(19)上に形成されたフルカラーのトナー画像は、次のようにして転写シート上に転写される。図3において、中間転写ベルト(19)から転写シートへトナー画像を転写する転写ユニット(23)は、転写バイアスローラ、ローラクリーニングブレード及びベルトからの接離機構などで構成されている。バイアスローラは、通常はベルト(19)面から離間しているが、中間転写ベルト(19)上に形成されたフルカラーのトナー画像を転写シートに転写するときにはタイミングを取って接離機構で押圧され、所定のバイアス電圧が印加される。それにより、中間転写ベルト(19)上に形成されたフルカラーのトナー画像が転写シートに転写される。

【0055】なお、図3に示すように転写シート(24)は、中間転写ベルト上に形成されたフルカラーのトナー画像の先端部が転写シートへの転写位置に到達するタイミングに合わせて、給紙ローラ(25)、レジストローラ(26)によって給紙される。ベルトクリーニングユニット(22)は、ブラシローラ、ゴムブレード及びベルトからの接離機構などで構成されており、各色のトナー画像が中間転写ベルト(19)上に転写されている間は、接離機構によってベルト面から離間されており、中間転写ベルト(19)から転写シートにトナー画像が転写された後に、中間転写ベルト(19)にクリ

ーニングユニット(22)を接離機構で押圧することにより、その表面がクリーニングされる。

【0056】フルカラーのトナー画像が転写されて転写シートは、図3に示すように、搬送ユニット(27)で定着器(28)に搬送され、所定温度に制御された定着ローラ(28a)と加圧ローラ(28b)によりフルカラーのトナー画像の定着が行なわれる。定着工程においては、加圧すると同時に熱を供給して定着させる定着ローラによる定着方法が好ましい。なお、定着ローラの温度は、160℃～190℃に設定しておくことが好ましい。さらに、定着ローラへのトナー融着を防止するために、定着ローラにシリコンオイル等の離型剤を塗布する方法も有効である。定着ローラの設定温度が160℃より低くなると、トナーの軟化がスムーズに行なわれず空隙が残るようになる。また、190℃より高めに設定しておく、連続複写において定着ローラの熱供給が追従しない場合がある。好ましい定着ローラの設定温度はプロセススピードにもよるが、170℃～185℃である。この温度設定であれば、連続複写において定着ローラ温度のバラツキが少ないため、品質の安定した定着トナー画像を得ることができる。

【0057】上記においては、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの4色モードカラー画像データによるフルカラーのトナー画像を得る場合について説明したが、3色モード、2色モードの場合も、指定された色に基づき静電潜像を形成し、その色の現像ユニットを作動させ、上記と同様にして転写シート上にトナー画像を形成することができる。また、単色のトナー画像を転写シート上に形成する場合は、その色の現像ユニットのみを動作状態にして、また中間転写ベルト(19)を電子写真感光体(9)面に接触させたまま駆動し、さらに、クリーニングユニット(22)も中間転写ベルト(19)に接触したままの状態画像形成動作を行なうことができる。

【0058】

【実施例】以下、本発明を下記の実施例によってさらに具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。また、部数はすべて重量部である。

#### <トナーの製造例1>

ポリエステル樹脂A	60部
(モノマー：ビスフェノールAのPO/EO付加物、 テレフタル酸/トリメリット酸、Tg：62℃)	
ポリエステル樹脂B	30部
(モノマー：ビスフェノールAのPO/EO付加物、 テレフタル酸/トリメリット酸、Tg：61℃)	
ポリエチレン-スチレン/アクリルグラフト共重合体	10部
(モノマー：ポリエチレン、スチレン、アクリル酸メチル、 Tg：61℃)	
脱離脂肪酸型カルナウバワックス(融点：83℃)	5部

Mn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマトイト粒子A 20部  
 (一次粒子平均短軸径: 0.03 $\mu$ m、球形度1.4の球状粒子、  
 真比重4.5g/cm<sup>3</sup>)

上記のトナー構成材料をヘンシェルミキサー中で十分攪拌混合した後、2軸押し出し機にて混練し、冷却後粉碎、分級し母体トナーを得た。得られたトナー母体に疎水性シリカ0.5wt%と酸化チタン0.3wt%を添加混合し、最終的なトナーとした。

【0059】<トナーの製造例2>トナーの製造例1でMn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマトイト粒子A20部をMn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマトイト粒子B(一次粒子平均短軸径: 0.5 $\mu$ m、球形度1.3の球状粒子、真比重4.4g/cm<sup>3</sup>)20部に変更した以外はトナーの製造例1と同様にトナーを作成した。

【0060】<トナーの製造例3>トナーの製造例1でMn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマトイト粒子A20部をMn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマトイト粒子C(一次粒子平均短軸径: 0.12 $\mu$ m、球形度1.5の球状粒子、真比重4.6g/cm<sup>3</sup>)20部に変更した以外はトナーの製造例1と同様にトナーを作成した。

【0061】<トナーの製造例4>トナーの製造例1でMn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマトイト粒子A20部をFe、Ti、Cu、Si、C含有 $\gamma$ -Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粒子A(一次粒子平均短軸径: 0.08 $\mu$ m、軸比3.2の針状粒子、真比重4.4g/cm<sup>3</sup>)20部に変更した以外は、トナーの製造例1と同様にトナーを作成した。

【0062】<トナーの製造例5>トナーの製造例1でMn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマトイト粒子A20部をMn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマトイト粒子D(一次粒子平均短軸径: 0.05 $\mu$ m、軸比3.6の針状粒子、真比重4.5g/cm<sup>3</sup>)20部に変更した以外はトナーの製造例1と同様にトナーを作成した。

【0063】<トナーの製造例6>トナーの製造例1で粉碎時の製造条件を変更した以外はトナーの製造例1と同様にトナーを作成した。

【0064】<トナーの製造例7>トナーの製造例1でMn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマトイト粒子A20部をマグネタイト粒子A(一次粒子平均短軸径: 0.03 $\mu$ m、球形度1.4の球状粒子、真比重4.6g/cm<sup>3</sup>)を20部に変更した以外はトナーの製造例1と同様にトナーを作成した。

【0065】<トナーの製造例8>トナーの製造例1でMn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマトイト粒子A20

部をMn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマトイト粒子E(一次粒子平均短軸径: 0.08 $\mu$ m、球形度1.6の球状粒子、真比重4.5g/cm<sup>3</sup>)55部に変更した以外はトナーの製造例1と同様にトナーを作成した。

【0066】<トナーの製造例9>トナーの製造例1でMn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマトイト粒子A20部をカーボンブラック(三菱カーボン社製#44)10部に変更した以外はトナーの製造例1と同様にトナーを作成した。

【0067】<トナーの製造例10>製造例1の脱遊離脂肪酸型カルナウバワックス5部を除いた以外は、製造例1と同様な方法によってトナーを得た。

【0068】<トナーの製造例11>製造例1の脱遊離脂肪酸型カルナウバワックス5部を、低分子量ポリプロピレンワックス5部に変更した以外は製造例3と同様にトナーを得た。

【0069】<トナーの製造例12>トナーの製造例1でMn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマトイト粒子A20部をMn、Ti、Cu、Si、C含有マグヘマトイト粒子A(一次粒子平均短軸径: 0.06 $\mu$ m、軸比3.1の針状粒子、真比重4.6g/cm<sup>3</sup>)20部に変更した以外はトナーの製造例1と同様にトナーを作成した。

【0070】<トナーの製造例13>トナーの製造例1でMn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマトイト粒子A20部をFe、Ti、Cu、Si、C含有 $\gamma$ -Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粒子B(一次粒子平均短軸径: 0.04 $\mu$ m、球形度1.5の球状粒子、真比重4.4g/cm<sup>3</sup>)20部に変更した以外はトナーの製造例1と同様にトナーを作成した。

【0071】<トナーの製造例14>トナーの製造例1でMn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマトイト粒子A20部をMn、Ti、Cu、Si、C含有マグヘマトイト粒子B(一次粒子平均短軸径: 0.06 $\mu$ m、球形度1.4の球状粒子、真比重4.5g/cm<sup>3</sup>)20部に変更した以外はトナーの製造例1と同様にトナーを作成した。

【0072】<トナーの製造例15>トナー構成材料を下記のものに変更した以外はトナーの製造例1と同様にトナーを作成した。

ポリエステル樹脂C	60部
(モノマー: ビスフェノールAのPO/EO付加物、 テレフタル酸/トリメリット酸、Tg: 55℃)	
ポリエステル樹脂D	30部
(モノマー: ビスフェノールAのPO/EO付加物、 テレフタル酸/トリメリット酸、Tg: 57℃)	
ポリエチレン-スチレン/アクリルグラフト共重合体	10部

(モノマー：ポリエチレン、スチレン、アクリル酸メチル、  
Tg: 61℃)

脱遊離脂肪酸型カルナウバワックス (融点: 83℃)	5部
Mn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマタイト粒子A	4部
カーボンブラック (三菱カーボン社製#44)	8部

【0073】<トナーの製造例16>トナー構成材料を トナーを作成した。  
下記のものに変更した以外はトナーの製造例1と同様に

ポリエステル樹脂E (モノマー：ビスフェノールAのPO/EO付加物、 テレフタル酸/トリメリット酸、Tg: 62℃)	60部
ポリエステル樹脂F (モノマー：ビスフェノールAのPO/EO付加物、 テレフタル酸/トリメリット酸、Tg: 62℃)	30部
ポリエチレン-スチレン/アクリルグラフト共重合体 (モノマー：ポリエチレン、スチレン、アクリル酸メチル、 Tg: 61℃)	10部
脱遊離脂肪酸型カルナウバワックス (融点: 83℃)	5部
Mn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマタイト粒子A	4部
カーボンブラック (三菱カーボン社製#44)	8部

【0074】<トナーの製造例17>トナー構成材料を トナーを作成した。  
下記のものに変更した以外はトナーの製造例1と同様に

ポリエステル樹脂G (モノマー：ビスフェノールAのPO/EO付加物、 テレフタル酸/トリメリット酸、Tg: 63℃)	60部
ポリエステル樹脂H (モノマー：ビスフェノールAのPO/EO付加物、 テレフタル酸/トリメリット酸、Tg: 61℃)	30部
ポリエチレン-スチレン/アクリルグラフト共重合体 (モノマー：ポリエチレン、スチレン、アクリル酸メチル、 Tg: 61℃)	10部
脱遊離脂肪酸型カルナウバワックス (融点: 83℃)	5部
Mn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマタイト粒子A	4部
カーボンブラック (三菱カーボン社製#44)	8部

【0075】<トナーの製造例18>トナーの製造例1  
でMn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマタイト粒子A 2  
0部をMn、Ti、Cu、Si、C含有ヘマタイト粒子  
F (一次粒子平均短軸径: 0.8μm、球形度1.5の  
球状粒子、真比重4.5g/cm<sup>3</sup>) 55部に変更した  
以外はトナーの製造例1と同様にトナーを作成した。

【0076】これらの製造例1~18のトナーについ  
て、フローテスターによる熱特性測定結果を表4に、真  
比重、体積平均径を表5にそれぞれ示した。

【0077】

【表4】



トナー	フローテスター熱特性			
	軟化点 (℃)	流出開始温度 (℃)	F1/2 温度 (℃)	流出終了点 (℃)
製造例1	76	105	150	170
製造例2	71	98	132	148
製造例3	74	102	147	167
製造例4	76	109	156	174
製造例5	77	108	155	180
製造例6	76	105	150	170
製造例7	75	106	149	168
製造例8	77	109	178	197
製造例9	70	96	128	146
製造例10	77	106	151	172
製造例11	76	105	148	167
製造例12	77	116	189	205
製造例13	75	106	151	172
製造例14	76	105	152	171
製造例15	56	103	149	161
製造例16	76	125	190	209
製造例17	71	101	140	162
製造例18	72	101	148	163

【0078】

【表5】

トナー	真比重 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	体積平均径 ( $\mu\text{m}$ )
製造例1	1.42	6.7
製造例2	1.43	6.8
製造例3	1.43	6.8
製造例4	1.42	6.5
製造例5	1.43	6.4
製造例6	1.42	12.2
製造例7	1.43	6.5
製造例8	1.73	6.8
製造例9	1.28	6.7
製造例10	1.42	6.8
製造例11	1.42	6.7
製造例12	1.43	6.8
製造例13	1.42	6.8
製造例14	1.42	6.8
製造例15	1.30	6.8
製造例16	1.30	6.8
製造例17	1.30	6.8
製造例18	1.74	6.8

【0079】

## &lt;キャリアの製造例&gt;

芯材 5000部

Cu-Znフェライト粒子 (体積平均径:  $45\mu\text{m}$ )

コート材

トルエン 450部

シリコーン樹脂SR2400 450部

(東レ・ダウコーニング・シリコーン製、不揮発分50%)

アミノシランSH6020 10部

(東レ・ダウコーニング・シリコーン製)

カーボンブラック 10部

上記コート材を10分間スターラーで分散してコート液を調整し、このコート液と芯材を流動床内に回転式底板ディスクと攪拌羽根を設けた、旋回流を形成させながらコートを行なうコーティング装置に投入して、当該コート液を芯材上に塗布した。さらに、得られたキャリアを電気炉で $250^\circ\text{C}$ で2時間焼成を行ない、製造例のキャリア粒子(3kOe印加時の飽和磁化 $65\text{emu/g}$ 、3kOe印加時の残留磁化 $0\text{emu/g}$ 、比抵抗 $3.2 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 、体積平均径 $45\mu\text{m}$ )を得た。

【0080】<現像剤の製造例>上記製造例1~18のトナー各2.5部と、上記製造例のキャリア97.5部をターブラーミキサーで混合し、製造例の現像剤を得た。

【0081】[実施例1~12及び比較例1~6]各実施例で作成したトナーの特性評価方法について、説明す

る。

## 1) 定着性評価

定着ローラーとしてポリテトラフルオロエチレン系フッ素樹脂ローラーを使用した(株)リコー製複写機 MF2200定着部を改造した装置を用いて、これにリコー製のタイプ6200紙をセットし複写テストを行なった。このときの結果を表6に示した。定着温度を変化させてコールドオフセット温度(定着下限温度)とホットオフセット温度(耐ホットオフセット温度)を求めた。従来の低温定着トナーの定着下限温度は $140 \sim 150^\circ\text{C}$ 程度である。なお、低温定着の評価条件は、紙送りの線速度を $120 \sim 150\text{mm/sec}$ 、面圧 $1.2\text{Kg f}/\text{cm}^2$ 、ニップ幅 $3\text{mm}$ 、高温オフセットの評価条件は紙送りの線速度を $50\text{mm/sec}$ 、面圧 $2.0\text{Kg f}/\text{cm}^2$ 、ニップ幅 $4.5\text{mm}$ と設定した。各特性評価

の基準は以下のとおりである。

① 低温定着性 ( 5段階評価 )

◎ : 130℃未満、○ : 130～140℃、□ : 140～150℃、△ : 150～160℃、× : 160℃以上  
 ホットオフセット性 ( 5段階評価 )

◎ : 201℃以上、○ : 200～191℃、□ : 190～181℃、△ : 180～171℃、× : 170℃以下

【0082】2) 細線再現性評価

( 株 ) リコー製 MF-2200 に現像剤をセットし、常温 / 常温の環境下において複写を行ない、各現像剤に関して、画像評価テストを行ない、細線再現性について以下の判定基準により5段階に評価した。

優 : ◎、良 : ○、普通 : □、悪い : △、きわめて悪い : ×

【0083】

【表6】

	現像剤	低温定着性	耐ホットオフ性	細線再現性
実施例 1	製造例 1	◎	○	◎
比較例 1	製造例 2	◎	×	◎
実施例 2	製造例 3	◎	○	◎
実施例 3	製造例 4	◎	◎	◎
実施例 4	製造例 5	◎	◎	◎
実施例 5	製造例 6	◎	○	□
実施例 6	製造例 7	◎	○	◎
実施例 7	製造例 8	( )	◎	◎*
比較例 2	製造例 9	○	×	◎
実施例 8	製造例 10	◎	△	◎
実施例 9	製造例 11	◎	□	◎
実施例 10	製造例 12	◎	◎	◎
実施例 11	製造例 13	◎	○	◎
実施例 12	製造例 14	◎	○	◎
比較例 3	製造例 15	◎	×	◎
比較例 4	製造例 16	×	◎	◎
比較例 5	製造例 17	◎	×	◎
比較例 6	製造例 18	◎	×	◎*

\*ただし、実施例7、比較例6では、画像濃度が低いという不具合が発生した。

【0084】

【発明の効果】以上、詳細かつ具体的な説明から明らかなように、本発明により、低温定着性と耐ホットオフセット性を両立させ、定着温度幅の広いトナー、現像方法および装置を提供することができるという極めて優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のトナーのフローテスト値を算出するための図である。

【図2】本発明の電子写真用現像剤を充填した容器及びその容器を搭載した画像形成装置を示した図である。

【図3】本発明のカラー電子写真複写装置の一例を示す概略断面図である。

【図4】本発明に係る画像形成方法及び装置の一例を示

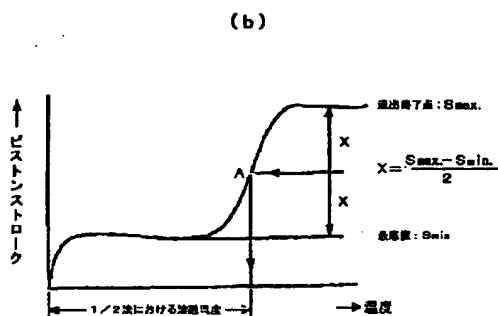
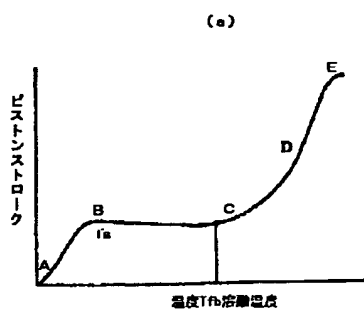
す概略構成図である。

【符号の説明】

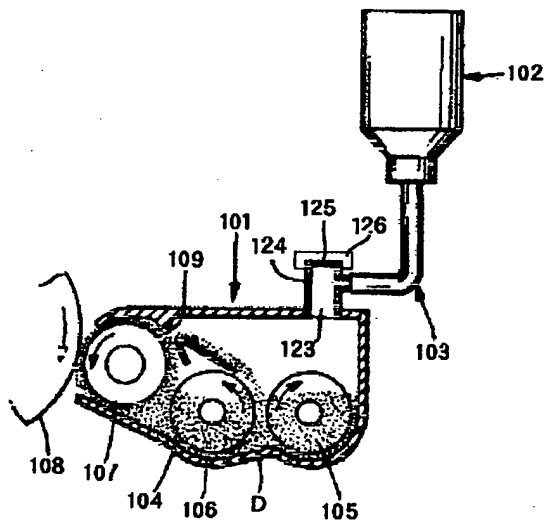
- 1 カラー画像読み取り装置
- 2 カラー画像記録装置
- 3 原稿
- 4 照明ランプ
- 5a ミラー群
- 5b ミラー群
- 5c ミラー群
- 6 レンズ
- 7 カラーセンサー
- 8 光学ユニット
- 8a レーザー光源
- 8b ポリゴンミラー
- 8c 筐体
- 8d レンズ

- |     |               |      |                      |
|-----|---------------|------|----------------------|
| 9   | 電子写真感光体       | 101  | 現像部                  |
| 10  | 感光体クリーニングユニット | 102  | 現像剤収納容器              |
| 11  | 除電ランプ         | 103  | 現像剤送流手段              |
| 12  | 帯電器           | 104  | 現像ハウジング              |
| 13  | 電位センサー        | 105  | 攪拌スクリュウ              |
| 14  | ブラック現像ユニット    | 106  | 攪拌スクリュウ              |
| 14c | トナー濃度センサー     | 107  | 現像ローラ                |
| 15  | シアン現像ユニット     | 108  | 感光体                  |
| 15c | トナー濃度センサー     | 109  | ドクターブレード             |
| 16  | マゼンタ現像ユニット    | 124  | 接続部材                 |
| 16c | トナー濃度センサー     | 125  | フィルター                |
| 17  | イエロー現像ユニット    | 126  | キャップ                 |
| 17c | トナー濃度センサー     | 501  | 感光体（像担持体）            |
| 18  | 光学センサー        | 502  | 帯電ローラ                |
| 19  | 中間転写ベルト       | 503  | 現像装置                 |
| 20a | 転写バイアスローラー    | 504  | 現像剤                  |
| 20b | アースローラ        | 505  | 現像スリーブ（現像剤担持体）       |
| 21  | 駆動ローラ         | 506  | 転写ベルト（転写手段）          |
| 22  | ベルトクリーニングユニット | 506a | バイアスローラ              |
| 23  | 転写ユニット        | 507  | クリーニングブレード           |
| 24  | 転写シート         | 508  | 回収ばね                 |
| 25  | 給紙ローラ         | 509  | 回収コイル                |
| 26  | レジストローラ       | 510  | 感光体及びクリーニングユニット（PCU） |
| 27  | 搬送ユニット        | 513  | 搬送スクリュウ              |
| 28  | 定着器           | 514  | パドル（攪拌機構）            |
| 28a | 定着ローラ         | 516  | 反射濃度検知センサー（Pセンサー）    |
| 28b | 加圧ローラ         | 517  | トナー濃度センサー            |
| 29  | 排紙トレイ         | 518  | レジストローラ              |
| 30  | 給紙バンク         | 520  | 除電ランプ                |
| 31  | 給紙トレイ         | D    | 現像剤                  |
| 32  | 給紙トレイ         | r    | 像露光                  |
| 33  | 給紙トレイ         | S    | 転写紙                  |
| 34  | 給紙ユニット        |      |                      |

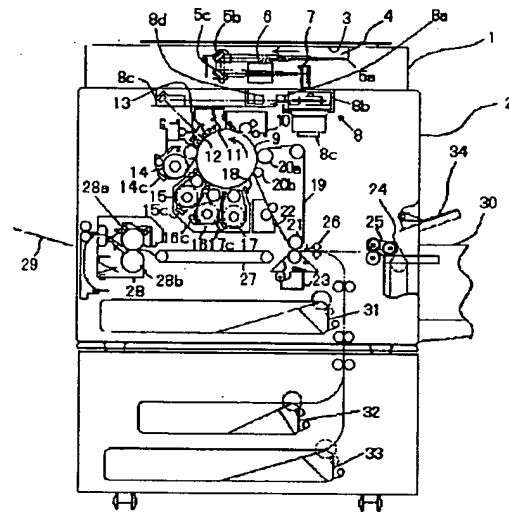
【図1】



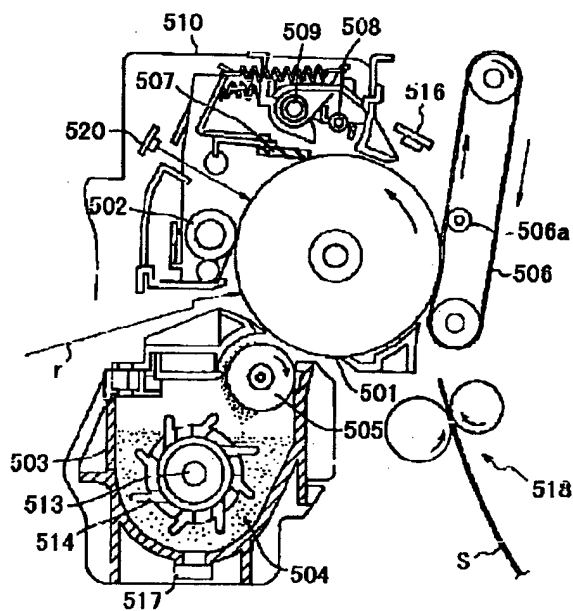
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>  
G03G 9/087

識別記号

FI  
G03G 9/08

(参考)

301  
331

(72)発明者 加藤 光輝  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 渡辺 陽一郎  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 白石 桂子  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 斉藤 拓也  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

Fターム(参考) 2H005 AA02 AA06 CA08 CA14 CB03  
CB07 CB13 EA03 EA05 EA07  
EA10